FAX_INFO:1246610:364-BD-2001:

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Cobre Panamá

Maintenance Work Order / Orden de Trabajo de Mantenimiento			
Work Order No. / No. Orden Trabajo	1246610 WM		Re-Print
Start Date / Fecha Inicio	26/10/23	**Priority / Prioridad**	3
Counter Reading / Lectura Medidor		**WO Type / Tipo Orden**	PM Orders
Category Code / Código Categoría	-. 028-Building -. Maintenance Equipment OP / Island OP	**Status / Estado**	WO Scheduled
		Supervisor	Facilities Elect A/C Sup

Asset General Information. / Información General Activo	
Asset No. / No. Activo	364-BD-2001 364-SUB-2001
Manufacturer / Fabricante	Manufacturer
Model Desc. / Desc. Modelo	Building Decant & Return 02 MV Substation
P&ID	P&ID
Parent / Padre	SUB Substations
Warranty / Garantia	NO

Description of problem in Work Request. / Descripción del Problema	
1.	4W Inspect Air Conditioner Sub

Work Order Parts / Lista de Partes

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte Op No./No.O2	Qty / Cant.	Unit / Unidad

Equipment and Instructions / Equipo e Instrucciones

	4W Inspect Air Conditioner Sub
364-AC-2001	Air Conditioner 1 SUB-2001
364-AC-2002	Air Conditioner 2 SUB-2001
	4W Inspect Air Conditioner Sub

Tooling / Herramientas

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte	Qty / Cant.	Unit / Unidad

Labor Allocated / Descripción Mano Obra

Crew Size / No. Personas	Work Center / Centro de Trabajo	OPS / Sec. Op	Est. Hours / Horas Est.
3	SFAC Facilities HVAC	10.00	6.00

Timesheet / Hoja de Tiempo

Employee JDE Code / Código JDE Empleado	Name / Nombre	Initial / Iniciales	OPS / Sec. Op	Act. Hours /H. Actual
54690	Jorge Villarreal	JV	10.00	2 H
54797	Martin Atencio	MA	10.00	2 H
54893	Brian Galvez	BG	10.00	2 H

Supervisor Name / Nombre Supervisor:

Supervisor Signature / Firma Supervisor:

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Cobre Panam

Maintenance Work Order / Orden de Trabajo de Mantenimiento			
Work Order No. / No. Orden Trabajo	1246610 WM		Re-Print
Start Date / Fecha Inicio	26/10/23	**Priority / Prioridad**	3
Counter Reading / Lectura Medidor		**WO Type / Tipo Orden**	PM Orders
Category Code / Código Categoría	-. 028-Building -. Maintenance Equipment OP / Island OP	**Status / Estado**	WO Scheduled
		Supervisor	Facilities Elect A/C Sup

Complete values / Completa estos valores:	
Actual Start Date of Job / Fecha Real de Inicio de Trabajo	29/10/23
Actual Start Time of Job / Hora Real de Inicio de Trabajo	4.00
Actual Finish Date of Job / Fecha Real de Termino de Trabajo	29/10/23
Actual Finish Time of Job / Hora Real de Termino de Trabajo	6.00

Failure / Falla	4w
Analysis / Análisis	Insp
Solution / Solución	operat. VVS

Comments / Comentarios

Se realizo la insp 4w de los unidades A/A
temperatura de la sala
Amperaje
mediciones de presion
unidades operat VVS

Supervisor Name / Nombre Supervisor:

Supervisor Signature / Firma Supervisor:

WO Raised by: / Orden Creada por:	**MINERA PANAMA S.A.**
WO Raised Date: / Fecha Creacion Orden:	**21/10/2023**
Work Completed by: / Trabajo Completado por:	Jorge / Brian / MVTM
Supervisor Review: / Revision del Supervisor:	
Date Completed / Fecha completada:	24/10/23

Supervisor Name / Nombre Supervisor:

Supervisor Signature / Firma Supervisor:

This page intentionally left blank.

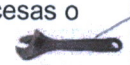
FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

TAREA	*4W Insp. Aire Acondicionado de las Subestaciones*	30W320E1000_01

PROPOSITO	Realizar las actividades de inspección y mantenimiento de los aires acondicionados para que puedan garantizar constantemente las condiciones de temperatura, humedad, niveles de ruido y calidad de aire requeridas en las subestaciones.
ALCANCE:	Proporcionar los servicios de mantenimientos preventivos cada cuatro (4) semanas para los equipos de aire acondicionado ubicados en las subestaciones eléctricas.

PRERREQUISITOS

Personas requeridas	**PPE**	**Herramientas & Equipos**	**Competencia**
2 Técnicos Eléctricos	Standard PPE	Orden de trabajo, procedimiento, porta papeles y lápiz	Entrenado en la tarea para hacer el procedimiento
	Botas de seguridad	Bomba de vacío	Conocimientos básicos en Aire Acondicionado
	Línea de vida	Pestañadora y corta caño	Certificación de trabajo en alturas
	Arnés completo	Kit de manómetros	
	Absolvedor de choque	Llaves francesas o inglesas 	
	Conector a un punto de anclaje	Juego de llaves Allen	
		Taladro portátil de batería de 18 V	
		Atornillador a batería	
		Pinza amperimétrica.	
		Juego de Destornilladores	
		Alicate universal.	
		Pinza.	
		Alicate saca reten.	
		Alicate de presión.	

		Termómetro	
		Válvula Extractora de Pivotes	
		Detectores de fuga	
		Escalera extensible de 3 a 6 mts	
		Andamio de 6 mts	
		Productos desengrasante	
		Lubricantes para refrigeración	
		Totem y bomba de agua	
		Hidrolavadora	

WARNING!
Los equipos estarán en funcionamiento, tenga en cuenta los peligros inherentes, Vestir ropa de trabajo sin elementos conductores y de materiales resistentes al fuego de acuerdo con las especificaciones técnicas emitidas por Safety., use los elementos de protección personal, si no es seguro no lo haga. En caso de tormentas eléctricas, no salga y no realice trabajos en el exterior de la subestación.

CÓDIGOS DE CONDICIÓN PM		
1	Condición pobre	Necesita atención urgente
2	Condición promedio	Puede requerir atención
3	Condición de servicio	No requiere atención

APROBACIÓN DETALLADA CONTROLADA	ESTADO DEL DOCUMENTO:			
PREPARADO POR:	REVISION	0	FECHA:	
APROBADO POR:	FECHA DE REVISIÓN:			
FIRMA DEL APROBADOR:				

INSTRUCCIONES GENERALES

1. Coordinar con el departamento de operaciones para apagar la subestación si es necesario
2. Mantener las condiciones de aseo y funcionamiento adecuadas del sitio de trabajo al comienzo, durante y al final de las actividades de inspección, limpieza y mantenimiento.
3. Señalizar la zona de trabajo.
4. Consultar toda la documentación antes de comenzar el trabajo.
5. Verificar todas las herramientas y materiales para ejecutar el trabajo.
6. Realizar el análisis de riesgo de campo.
7. Inspeccionar los dispositivos de elevación.
8. Preparar el plan y la ruta de elevación.
9. El grupo técnico en las jornadas diarias, debe revisar el conjunto de equipos de aire acondicionado que forman parte de la Subestación, complementando las rutinas de inspección, limpieza y mantenimiento, ajustando el funcionamiento de los equipos, verificando todos los parámetros de operación tanto electro-mecánico como de refrigeración y control.

INSPECCION & MANTENIMIENTO SISTEMA FRIGORIFICO	Yes	No
Con el equipo encendido realizar las mediciones: Temperatura, Presión de succión y descarga	✓	
Chequear estado del tendido frigorífico en conexiones y/o soldaduras	✓	
Revisar que las líneas de refrigerante estén libres de fugas, ácido y aceite.	✓	
INSPECCION & MANTENIMIENTO DE COMPONENTES ELECTRICOS	Yes	No
Verificar que exista un libre movimiento del motor ventilador con un adecuado sentido de giro	✓	
Tomar la lectura de corriente y voltaje	✓	
Limpiar y lubricar los componentes: tarjetas electrónicas, perillas, terminales eléctricos capacitor, contactor, timer, etc. (incluye cables y terminales).	✓	
Revisar la instalación eléctrica del tablero general	✓	
Verificar funcionamiento del termostato de operación	✓	
INSPECCION & MANTENIMIENTO DE LOS COMPONENTES MECANICOS	Yes	No
Revisar que no hayan vibraciones ni ruidos extraños del equipo puesto en marcha	✓	
Verificar estado de rodamientos	✓	
Verificar estado de la superficie y aseo general del equipo	✓	
Ajustar tornillos de la base de los compresores	✓	
Limpiar y lubricar los componentes: ventilador, perillas, filtros, carcasa, cubiertas, entre otros. Posteriormente se deberán lubricar los baleros del ventilador	✓	
INSPECCION & MANTENIMIENTO DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR	Yes	No
Medir y registrar la temperatura del aire en la entrada y salida del condensador	✓	
Revisar las vibraciones y ruidos extraños del equipo puesto en marcha	✓	
Medir y registrar temperatura del aire en la entrada y salida del evaporador	✓	
Limpiar y desinfectar el evaporador con limpiadores y desinfectante y agua a presión	✓	
Limpiar, desinfectar y secar los filtros:	✓	

Item	Code	Descripción de la falla / Acción recomendada / Generación de orden de trabajo	W/O

Item	Code	Reparaciones y ajustes realizados / terminados	W/O

Completado por	Jorge Martin Brion
Firma	
Fecha	29/10/23

Supervisor	
Firma	
Fecha	

PARAMETROS INICIALES:

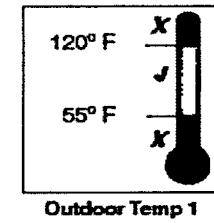
Section 14. System Charge Adjustment

14.1 Temperature Measurements

STEP 1 - Check the outdoor temperatures.

Subcooling (in cooling mode) is the only recommended method of charging above 55° F ambient outdoor temperature. See Section 14.2.

See Section 14.2 for Outdoor Temperatures Above 55° F

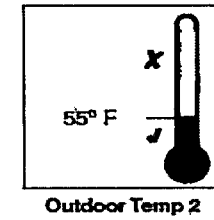


Outdoor Temp 1

For outdoor temperatures below 55° F, see Section 14.3.

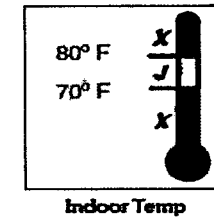
Note: It is important to return in the spring or summer to accurately charge the system in the cooling mode when outdoor ambient temperature is above 55° F.

See Section 14.3 for Outdoor Temperatures Below 55° F



Outdoor Temp 2

For best results the indoor temperature should be kept between 70° F to 80° F.



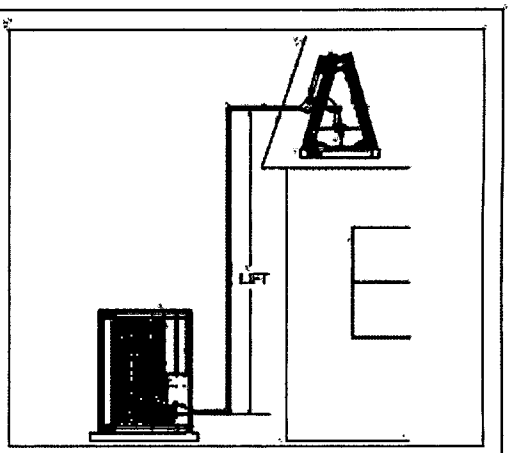
Indoor Temp

14.2 Subcooling Charging in Cooling (Above 55° F Outdoor Temp.)

STEP 1 - Use the refrigerant line total length and lift measurements from Section 5.3.

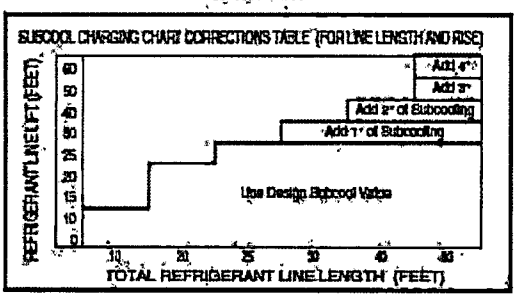
Total Line Length = _____ Ft.

Vertical Change (Lift) = _____ Ft.

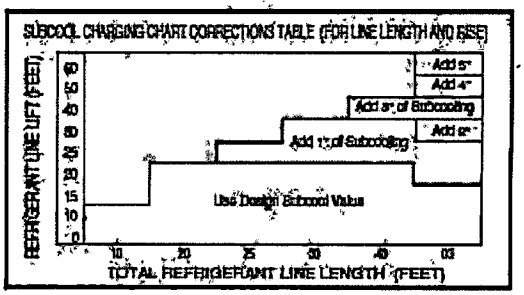


STEP 2 - Determine the final subcooling value using total Line Length and Lift measured in STEP 1 and the charts below.

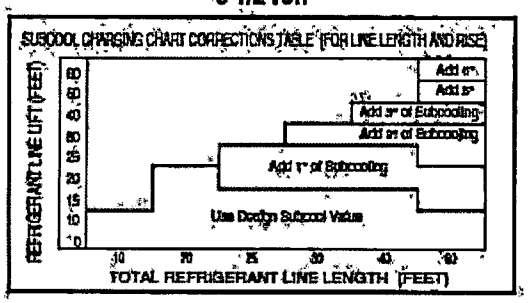
2 1/2 Ton


SUBCOOL CHARGING CHART CORRECTIONS TABLE (FOR LINE LENGTH AND RISE)
REFRIGERANT LINE LIFT (FEET)
Add 4°
Add 3°
Add 2° of Subcooling
Add 1° of Subcooling
Use Design Subcool Value
TOTAL REFRIGERANT LINE LENGTH (FEET)

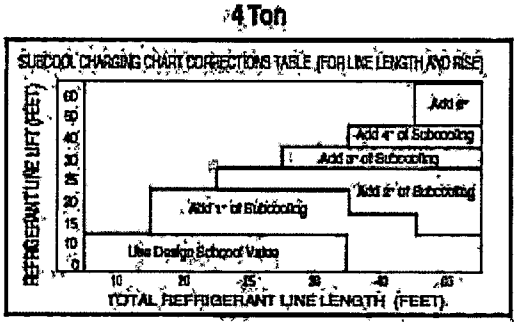
3 Ton


SUBCOOL CHARGING CHART CORRECTIONS TABLE (FOR LINE LENGTH AND RISE)
REFRIGERANT LINE LIFT (FEET)
Add 5°
Add 4°
Add 3° of Subcooling
Add 2° of Subcooling
Add 1° of Subcooling
Use Design Subcool Value
TOTAL REFRIGERANT LINE LENGTH (FEET)

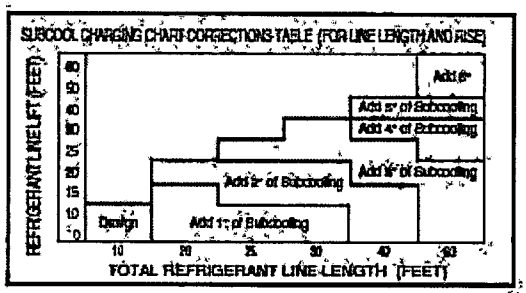
3 1/2 Ton


SUBCOOL CHARGING CHART CORRECTIONS TABLE (FOR LINE LENGTH AND RISE)
REFRIGERANT LINE LIFT (FEET)
Add 4°
Add 3°
Add 2° of Subcooling
Add 1° of Subcooling
Use Design Subcool Value
TOTAL REFRIGERANT LINE LENGTH (FEET)

4 Ton


SUBCOOL CHARGING CHART CORRECTIONS TABLE (FOR LINE LENGTH AND RISE)
REFRIGERANT LINE LIFT (FEET)
Add 4° of Subcooling
Add 3° of Subcooling
Add 2° of Subcooling
Add 1° of Subcooling
Use Design Subcool Value
TOTAL REFRIGERANT LINE LENGTH (FEET)

5 Ton


SUBCOOL CHARGING CHART CORRECTIONS TABLE (FOR LINE LENGTH AND RISE)
REFRIGERANT LINE LIFT (FEET)
Add 5° of Subcooling
Add 4° of Subcooling
Add 3° of Subcooling
Add 2° of Subcooling
Design
Add 1° of Subcooling
TOTAL REFRIGERANT LINE LENGTH (FEET)

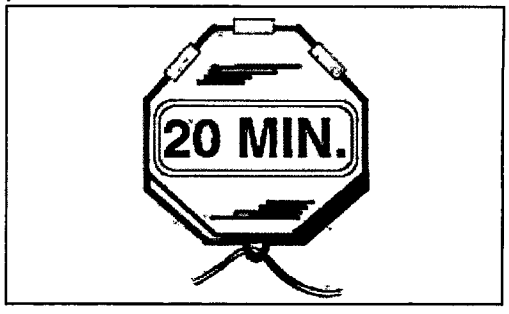
Design Subcooling Value = _____ ° F
(from nameplate or Service Facts)

Subcooling Correction = _____ ° F

Final Subcooling Value = _____ ° F

STEP 3 - Stabilize the system by operating for a minimum of 20 minutes.

At startup, or whenever charge is removed or added, the system must be operated for a minimum of 20 minutes to stabilize before accurate measurements can be made.

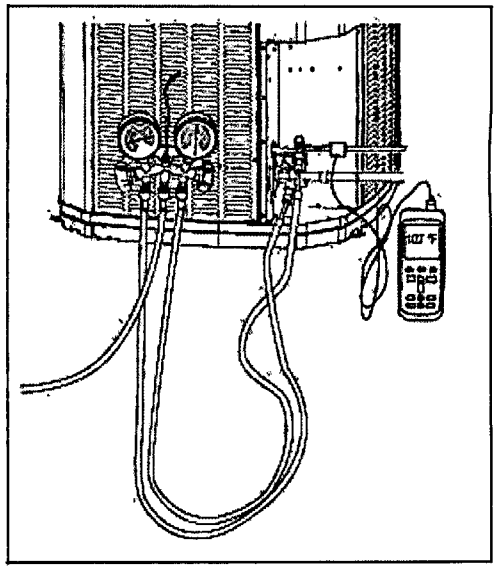


STEP 4 - Measure the liquid line temperature and pressure at the outdoor unit's service valve.

Measured Liquid Line Temp = _____ ° F

Liquid Gage Pressure = _____ PSIG

Final Subcooling Value = _____ ° F



STEP 5 - Use the final subcooling value, refrigerant temperature and pressure from STEP 4, to determine the proper liquid gage pressure using Table 14.2.

Example: Assume a 12° F Final Subcooling value and liquid temp of 90° F.

1. Locate 12° F Final Subcooling in Table 14.2.
2. Locate the Liquid Temperarature (90° F) in the left column.
3. The Liquid Gage Pressure should be approximately 327 PSIG. (This is the shown as the intersection of the Final Subcooling column and the Liquid Temperature row.

Table 14.2

R-410A REFRIGERANT CHARGING CHART							
LIQUID TEMP (°F)	FINAL SUBCOOLING (°F)						
	8	9	10	11	12	13	14
	LIQUID GAGE PRESSURE (PSI)						
55	179	182	185	188	191	195	198
60	195	198	201	204	208	211	215
65	211	215	218	222	225	229	232
70	229	232	236	240	243	247	251
75	247	251	255	259	263	267	271
80	267	271	275	279	283	287	291
85	287	291	296	300	304	309	313
90	309	313	318	322	327	331	336
95	331	336	341	346	351	355	360
100	355	360	365	370	376	381	386
105	381	386	391	396	402	407	413
110	407	413	418	424	429	435	441
115	435	441	446	452	458	464	470
120	464	470	476	482	488	495	501
125	495	501	507	514	520	527	533

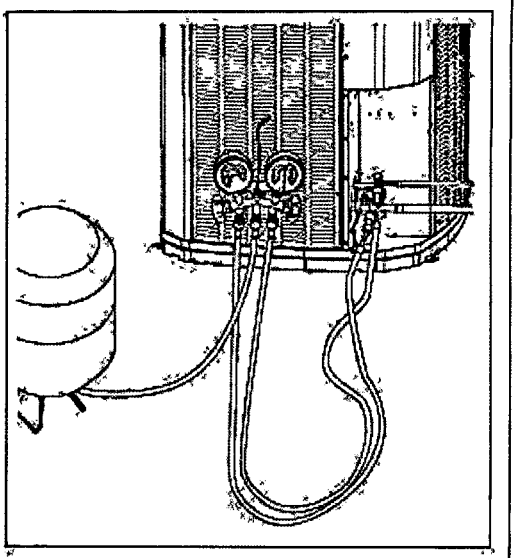
From Dwg. D154557P01 Rev. 3

STEP 6 - Adjust refrigerant level to attain proper gage pressure.

Add refrigerant if the Liquid Gage Pressure is lower than the chart value.

1. Connect gages to refrigerant bottle and unit as illustrated.
2. Purge all hoses.
3. Open bottle.
4. Stop adding refrigerant when liquid line temperature and Liquid Gage Pressure matches the charging chart Final Subcooling value.

Recover refrigerant if the Liquid Gage Pressure is higher than the chart value.



STEP 7 - Stabilize the system.

1. Wait 20 minutes for the system condition to stabilize between adjustments.

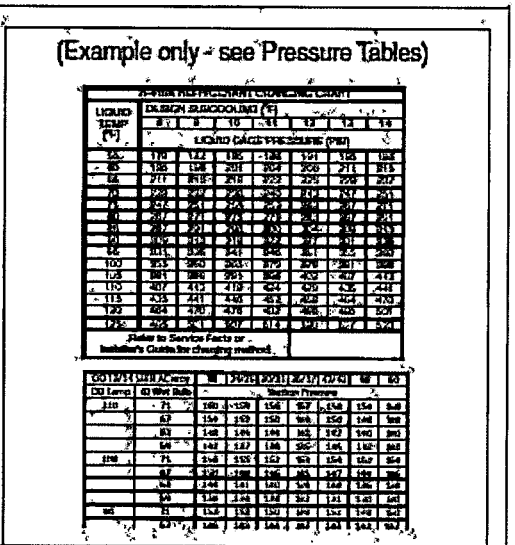
Note: When the Liquid Line Temperature and Gage Pressure approximately match the chart, the system is properly charged.

2. Remove gages.
3. Replace service port caps to prevent leaks. Tighten finger tight plus an additional 1/6 turn.

STEP 8 - Verify typical performance.

Refer to System Pressure Tables to verify typical performance.

(Example only - see Pressure Tables)



STEP 9 - Record System Information for reference.

Record system pressures and temperatures after charging is complete.

Outdoor model number = _____

Measured Outdoor Ambient = _____ ° F

Measured Indoor Ambient = _____ ° F

Measured Liquid Line Temp = _____ ° F

Measured Suction Line Temp = _____ ° F

Liquid Gage Pressure = _____ PSIG

Suction Gage Pressure = _____ PSIG

14.3 Subcooling Charging Below 55° F Outdoor Temp.

The Subcooling Charging method in cooling is not recommended below 55° F outdoor temperature.

The recommended method of charging at outdoor temperatures below 55° F is weighing in the charge. Return when weather conditions permit charge verification through subcooling.

STEP 1 - Determine additional charge.

Note: The nameplate charge value represents the amount of refrigerant shipped in the outdoor unit and is compatible with 15 feet of AHRI rated refrigerant lines and the smallest AHRI rated coil.

Using the method below, find the charge associated with the additional length of tubing above 15 ft. and record it below.

Weigh-In Method can be used for the initial installation, or anytime a system charge is being replaced. Weigh-In Method can also be used when power is not available to the equipment site or operating conditions (indoor/outdoor temperatures) are not in range to verify with the subcooling charging method.

Calculating Charge Using the Weigh-In Method

1) Measure in feet the distance between the outdoor unit and the indoor unit. (Include the entire length of the line from the service valve to the IDU.) Subtract 15 ft from this entire length and record on line 1.

2) Enter the charge multiplier (0.6 oz/ft). Each linear foot of interconnecting tubing requires the addition of 0.6 oz of refrigerant.

3) Multiply the total length of refrigerant tubing (Line 1) times the value on Step 2. Record the result on Line 3 of the Worksheet.

4) This is the amount of refrigerant to weigh-in prior to opening the service valves.

1. Total Line length (ft) –15 ft _____
2. Charge multiplier x 0.6 oz
3. Step 1 x Step 2 = _____
4. Refrigerant (oz) = _____

STEP 2 - Stabilize the system by operating for a minimum of 20 minutes.

At startup, or whenever charge is removed or added, the system must be operated for a minimum of 20 minutes to stabilize before accurate measurements can be made.

STEP 3 - Check the liquid line temperature and liquid gage pressure to obtain a minimum of 10º subcooling in heating mode.

Measured Liquid Line Temp = _____ º F

Liquid Gage Pressure = _____ PSIG

STEP 4 - Add charge if a minimum of 10º subcooling is not obtained with the namplate charge plus additional charge previously added.

STEP 5 - Return to site for adjustment.

Important: Return in the spring or summer to accurately charge the system in the cooling mode with outdoor ambient **above 55º F.**

Tabla de Presión manométrica (PSIG) y temperatura (ºC) para el estado de Saturación:

ºC	R 22	R 407c	R 410a	ºC	R 22	R 407c	R 410a	ºC	R 22	R 407c	R 410a
-46	6,5	11,2	5,0	-17	25,7	20,5	50,8	16	101,6	116,0	170,0
-44	4,2	10	6,1	-16	27,4	22,1	53,5	18	109,3	127,0	185,0
-43	3,2	8,9	7,2	-14	29,2	23,7	56,3	21	121,4	139,0	200,0
-42	1,8	7,6	8,3	-13	31,0	25,4	59,2	24	134,5	151,0	217,0
-41	0,9	6,3	9,5	-12	32,9	27,2	62,1	27	143,6	163,0	235,0
-40	0,5	4,9	10,8	-11	34,8	29,0	65,2	29	153,2	177,0	254,0
-39	1,3	3,5	12,1	-10	36,8	30,9	68,3	32	168,4	191,0	274,0
-38	2,1	2,0	13,4	-9	38,9	32,9	71,5	35	181,2	206,0	295,0
-37	2,8	0,4	14,9	-8	41,0	34,9	74,8	38	195,9	222,0	317,0
-36	3,7	0,6	16,3	-7	43,2	37,0	78,2	41	213,5	239,0	340,0
-34	4,7	1,4	17,8	-6	45,5	39,1	81,7	43	228,2	257,0	364,0
-33	5,8	2,3	19,4	-4	47,8	41,3	85,3	46	244,4	275,0	390,0
-32	6,8	3,2	21,0	-3	50,2	43,6	89,1	49	259,9	294,0	417,0
-31	7,8	4,2	22,7	-2	52,6	46,0	92,9	52	282,1	315,0	445,0
-30	8,9	5,2	24,5	-1	55,1	48,4	96,8	54	296,8	336,0	475,0
-29	10,0	6,2	26,3	0	57,7	50,9	101,0	57	314,6	358,0	506,0
-28	11,2	7,3	28,2	1	60,4	53,5	105,0	60	337,3	381,0	538,0
-27	12,4	8,4	30,1	2	63,1	56,2	109,0	63	356,1	405,0	573,0
-26	13,7	9,5	32,1	3	65,9	58,9	114,0	66	375,3	430,0	608,0
-24	15,0	10,7	34,2	4	68,7	61,7	118,0				
-23	16,4	12,0	36,4	6	71,7	64,6	123,0	LOS VALORES SOMBREADOS INDICAN VACÍO EN PULGADAS DE MERCURIO			
-22	17,8	13,3	38,6	7	74,7	67,6	127,0				
-21	19,3	14,6	40,9	8	77,8	70,7	132,0				
-20	20,8	16,0	43,3	9	81,0	73,8	137,0				
-19	22,4	17,4	45,7	10	84,2	77,1	142,0				
-18	24,0	18,9	48,2	13	94,3	106,0	156,0				